

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.06.2025 10:51:43

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52d5cd7971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«17» мая 2025г, протокол № 9

Заведующий кафедрой



Р.А.-В.Турлуев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»**

**Направление подготовки**

13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профиль)**

«Тепловые электрические станции»

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

Составитель (и) \_\_\_\_\_ А.Д.Мадаева

Грозный – 2025

# 1. ПАСПОРТ

## Фонда оценочных средств по учебной дисциплине

### «Тепловые двигатели и нагнетатели»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Классификация нагнетательных и расширительных машин. Циклы тепловых двигателей и установок.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
2	Циклы двигателей внутреннего сгорания.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
3	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбонагнетателе.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
4	Коэффициент полезного действия турбин и турбокомпрессоров. Расчетные уравнения.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
5	Паровые и газовые турбины и их особенности.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
6	Сопловые аппараты турбин. Анализ движения газа в сопловом аппарате.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
7	Рабочие колеса турбин. Активные и реактивные турбины.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
8	Характеристики турбин. Сопоставление радиальных и осевых ступеней турбин.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
9	Компрессоры объемного и кинетического типов.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
10	Осевые и роторные компрессора.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
11	Свойства турбокомпрессоров. Диффузоры и рабочие колеса турбокомпрессоров.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
12	Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
13	Регулирование турбокомпрессоров. Способы регулирования.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
14	Параллельная и последовательная работа турбокомпрессоров	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
15	Центробежные насосы. Коэффициент быстроходности. К.п.д. и мощность центробежных насосов.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
16	Характеристики центробежных насосов. Способы регулирования насосов.	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР

17	Центробежные вентиляторы. Дутьевые вентиляторы, дымососы. Осевые вентиляторы. Схемы вентиляторов и их анализ	ОПК-3	Опрос. Практическое занятие. РГР
----	---	-------	-------------------------------------

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине целом	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
4	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

## 3. Комплект заданий для практических работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Циклы двигателей внутреннего сгорания.	Сравнение циклов газотурбинных установок и циклов паротурбинных установок.
2	Циклы двигателей внутреннего сгорания.	Циклы двигателей внутреннего сгорания. Сравнение циклов Отто и Дизеля. Двигатель Стирлинга.
3	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбоагрегате.	Процессы расширения и сжатия в T-S и h-S диаграммах. Уравнение первого закона термодинамики в газодинамической форме (уравнение Бернулли

4	Сопловые аппараты турбин. Анализ движения газа в сопловом аппарате.	Классификация сопловых аппаратов по режиму течения. Анализ движения газа в сопловом аппарате. Дозвуковое и сверхзвуковое течения.
5	КПД турбин и турбокомпрессоров.	Термодинамика компрессорного процесса. Коэффициенты полезного действия компрессоров. Охлаждение. Ступенчатое сжатие.
6		Многоступенчатое сжатие. Мощность многоступенчатого компрессора. Конструктивные типы компрессоров. Индикаторная диаграмма.
7	Осевые и роторные компрессора.	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора. Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора. Напоры машины.
8	Центробежные насосы. К.п.д. и мощность ЦБ насосов.	Центробежные насосы. Конструктивная схема. Коэффициент быстроходности. К.п.д. и мощность центробежных насосов. Формулы Руднева, и Эйлера.
9	Характеристики центробежных насосов.	Явление кавитации. Кавитационная характеристика, запас. Критическая высота всасывания. Два случая установки центробежного насоса. Осевые и радиальные силы в центробежных насосах. Теоретические характеристики. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие. Общие критерии подобия

#### Критерии оценки практических работ:

Наивысшая оценка предусматривается в диапазоне от 1 до 3 баллов, в зависимости от правильности ответов.

Устный опрос позволяет оценить знания студента, полученные в процессе аудиторной работы с преподавателем и самостоятельной подготовки к дисциплине, а также умение аргументировано построить ответ, ссылаясь на нормативные правовые акты. Опрос – это средство воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при самостоятельной подготовке к дисциплине.

### 3.1 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация нагнетательных и расширительных машин. Машины объемного и кинетического действия. Виды тепловых двигателей. Циклы тепловых двигателей с внешним и внутренним сгоранием.
2	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей. Их основные показатели рентабельности применения
3	Виды к.п.д. турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме. Виды к.п.д. турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.
4	Сопловые аппараты турбин. Основные геометрические и угловые параметры сопловых аппаратов. Классификация сопловых аппаратов по режиму течения. Типы профилей. Анализ движения газа в сопловом аппарате.

5	Компрессоры. Классификация по принципу действия. Компрессоры объемного типа. Компрессоры кинетического типа. Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.
6	Конструкции компрессоров. Компрессоры со свободно движущимися поршнями. Компрессорные установки. Испытание компрессора. Энергетический баланс компрессора.
7	Диффузоры турбокомпрессоров. Их виды и сопоставление характеристик. Рабочие колеса турбокомпрессоров. Основные типы и параметры.
8	Регулирование турбокомпрессоров при переменном числе оборотов. Характеристики регулирования для 1 и 2 групп потребителей.
9	Схемы автоматического регулирования работы турбокомпрессоров. Противопомпажное устройство. Перерасчет характеристик турбокомпрессора.
10	Схемы одноступенчатых центробежных насосов. Теоретический напор насоса. Полезный напор. Потери энергии в насосе.
11	Центробежные вентиляторы. Основные понятия. Применение. Центробежные вентиляторы. Конструктивная схема. Основные типы вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике – дутьевые вентиляторы и дымососы. Давление, создаваемое вентилятором. Явление самотяги.
12	Многоступенчатые осевые насосы и вентиляторы. Особенности условий работы длинных лопастей. Расчет осевых насосов и вентиляторов. Характеристики. Регулирование подачи.

### Критерии оценки вопросов самостоятельной

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курса лекций.

**«Зачтено»** - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме. Таким образом правильные ответы на вопросы из перечня тем самостоятельной работы помогут студенту в получении хорошей отметки.

**«Не зачтено»** - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

### 3.2 Темы РГР по дисциплине «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»

1. Оценка термодинамической эффективности паротурбинной установки.
2. Расчет газовой турбины
3. Гидравлический и аэродинамический расчет соплового аппарата
4. Расчет мощности осевого компрессора ГТУ
5. Расчет проточной части турбины
6. Расчет проточной части многоступенчатых газовых турбин
7. Термодинамические расчеты цикла ГТУ и расчет практической части Турбины

#### Критерии оценки:

Оценка «отлично» (8-10 баллов) выставляются студенту, если:

- проведенное исследование и изложенный материал соответствует заданной теме;
- представленные сведения отвечают требованиям актуальности новизны;
- продумана структура и стиль сопроводительной презентации;
- студент способен ответить на вопросы преподавателя по теме.

Оценка «хорошо» (4-7 баллов):

- представленный материал соответствует заданной теме, однако присутствуют недостатки в связности изложения и структуре сопроводительной презентации;
- не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» (1-3 баллов):

- студент способен изложить материал, однако наблюдаются отклонения от заданной темы.

## 4. Оценочные средства

### 4.1 Вопросы к первой рубежной аттестации освоения дисциплины «Тепловые двигатели и нагнетатели»

1	Классификация внутренних и внешних потерь, их физический смысл.
2	Газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин.
3	Турбины. Классификация паровых турбин в зависимости от характера тепловых процессов на ТЭС.
4	Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) для турбины и компрессора. Анализ его простой и развернутой форме.
5	Виды к.п.д. турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.
6	Виды к.п.д. турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме.
7	Уравнение первого закона термодинамики в газодинамической форме (уравнение Бернулли).
8	Процессы расширения и сжатия в T-S и h-S диаграммах для турбомашин.
9	Уравнение сохранения энергии для турбомашин. Уравнение неразрывности.
10	Активный и реактивный принципы.
11	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбоагнетателе.
12	Их основные показатели рентабельности применения
13	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей.
14	Двигатель Стирлинга, принцип работы, преимущества и недостатки.
15	Сравнение циклов Отто и Дизеля.
16	Циклы двигателей внутреннего сгорания. Их преимущества и недостатки.
17	Циклы газотурбинных установок, их классификация, сравнение и основные показатели циклов.
18	Возможности их совместного использования.
19	Сравнение циклов газотурбинных установок и циклов паротурбинных установок.
20	Циклы паротурбинных установок, анализ их развития и оценка термодинамической эффективности.
21	Основы теоретического цикла, термический к.п.д. Виды к.п.д. цикла.
22	Циклы тепловых двигателей с внешним и внутренним сгоранием.
23	Классификация нагнетательных и расширительных машин

24	Безлопаточные направляющие аппараты.
25	Сопоставление потерь в дозвуковых и сверхзвуковых аппаратах.
26	Определение угла выхода потока, формула Бэра.
27	. Анализ движения газа в сопловом аппарате. Дозвуковое и сверхзвуковое течения.
28	Классификация сопловых аппаратов по режиму течения. Типы профилей.
29	Сопловые аппараты турбин. Основные геометрические и угловые параметры сопловых аппаратов.
30	Изображение полного процесса расширения в T-S диаграмме.

### Образец билета к первой рубежной аттестации

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 1</b>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »	
1	Классификация сопловых аппаратов по режиму течения. Типы профилей.
2	Сопловые аппараты турбин. Основные геометрические и угловые параметры сопловых аппаратов.
3	Изображение полного процесса расширения в T-S диаграмме.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>	

### 4.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации освоения дисциплины «Тепловые двигатели и нагнетатели»

1	Экономичность работы компрессора. Расчет основных размеров ступеней компрессора.
2	Компрессорные установки. Испытание компрессора. Энергетический баланс компрессора.
3	Регулирование подачи. Конструкции компрессоров. Компрессоры со свободно движущимися поршнями.
4	Действительная индикаторная диаграмма. Подача и давление поршневого компрессора, работающего на трубопровод.
5	Мощность многоступенчатого компрессора. Конструктивные типы компрессоров.
6	Мощность и КПД. Мертвое пространство. Подача. Многоступенчатое сжатие.
7	Индикаторная диаграмма сжатия и расширения газа в поршневом компрессоре.
8	Метод расчета основных размеров ступени. Поршневые компрессоры.
9	Ступень осевого компрессора. Конструктивные формы осевых компрессоров.
10	Приближенный расчет ступени. Конструкции центробежных компрессоров
11	Ступень центробежного компрессора. Мощность центробежного компрессора.

12	Особенности регулирования лопастных компрессоров. Центробежные компрессоры.
13	Характеристики лопастных компрессоров. Пересчет характеристик.
14	Ступенчатое сжатие. Количество ступеней. Промежуточное давление.
15	Коэффициенты полезного действия компрессоров. Охлаждение.
16	Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса.
17	Схемы машин объемного типа и турбокомпрессоров. Основные понятия.
18	Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.
19	Компрессоры объемного типа. Компрессоры кинетического типа.
20	Компрессоры. Классификация по принципу действия.
21	Регулирование паровых турбин. Регуляторы скорости. Парораспределительные устройства.
22	Безразмерные и приведенные характеристики.
23	К.п.д. ступеней в зависимости от характеристики турбин.
24	Сопоставление характеристик активных и реактивных турбин.
25	Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора. Причины их различия.
26	Рабочие колеса турбокомпрессоров. Основные типы и параметры.
27	Статический и динамический напоры машины. Диффузоры турбокомпрессоров. Их виды и сопоставление характеристик.
28	Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора.
29	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора.
30	Конструкции роторных компрессоров.

#### Образец билета ко второй рубежной аттестации

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 1</b>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
1	Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора.
2	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора.
3	Конструкции роторных компрессоров.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>	

### 4.3 Вопросы к экзамену по дисциплине «Тепловые двигатели и нагнетатели»

№ п/п	Вопросы
	Классификация внутренних и внешних потерь, их физический смысл.

1	
2	Газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин.
3	Турбины. Классификация паровых турбин в зависимости от характера тепловых процессов на ТЭС.
4	Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) для турбины и компрессора. Анализ его простой и развернутой форме.
5	Виды к.п.д. турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.
6	Виды к.п.д. турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме.
7	Уравнение первого закона термодинамики в газодинамической форме (уравнение Бернулли).
8	Процессы расширения и сжатия в T-S и h-S диаграммах для турбомашин.
9	Уравнение сохранения энергии для турбомашин. Уравнение неразрывности.
10	Активный и реактивный принципы.
11	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбоагнетателе.
12	Их основные показатели рентабельности применения
13	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей.
14	Двигатель Стирлинга, принцип работы, преимущества и недостатки.
15	Сравнение циклов Отто и Дизеля.
16	Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса.
17	Схемы машин объемного типа и турбокомпрессоров. Основные понятия.
18	Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.
19	Компрессоры объемного типа. Компрессоры кинетического типа.
20	Компрессоры. Классификация по принципу действия.
21	Регулирование паровых турбин. Регуляторы скорости. Парораспределительные устройства.
22	Безразмерные и приведенные характеристики.
23	К.п.д. ступеней в зависимости от характеристики турбин.
24	Сопоставление характеристик активных и реактивных турбин.
25	Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора. Причины их различия.
26	Рабочие колеса турбокомпрессоров. Основные типы и параметры.
27	Статический и динамический напоры машины. Диффузоры турбокомпрессоров. Их виды и сопоставление характеристик.
28	Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора.
29	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора.
30	Конструкции роторных компрессоров.

### Образец билета к экзамену

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»  <b>Билет № 1</b></p>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »
1	Регулирование паровых турбин. Регуляторы скорости. Парораспределительные устройства.

2	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей.
3	Конструкции роторных компрессоров.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

### Критерии оценки знаний студента на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5. Контрольно- измерительный материал  
по учебной дисциплине

**«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»**



	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»  <b>Билет №3</b></p>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »
1	Циклы тепловых двигателей с внешним и внутренним сгоранием.
2	Классификация нагнетательных и расширительных машин
3	Безлопаточные направляющие аппараты.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»  <b>Билет № 4</b></p>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »
1	Сравнение циклов газотурбинных установок и циклов паротурбинных установок.
2	Циклы паротурбинных установок, анализ их развития и оценка термодинамической эффективности.
3	Основы теоретического цикла, термический к.п.д. Виды к.п.д. Цикла.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	<p>ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ  КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"  <b>Билет № 5</b></p>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »
1	Циклы двигателей внутреннего сгорания. Их преимущества и недостатки.
2	Циклы газотурбинных установок, их классификация, сравнение и основные показатели циклов.
3	Возможности их совместного использования.

Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------	----------------

<p style="text-align: center;">ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ          ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ          КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"  <b>Билет № 6</b></p>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »	
1	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей.
2	Двигатель Стирлинга, принцип работы, преимущества и недостатки.
3	Сравнение циклов Отто и Дизеля.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

<p style="text-align: center;">Министерство науки и высшего образования РФ          Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова          Институт энергетики          Кафедра «Теплотехника и гидравлика»  <b>Билет № 7</b></p>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »	
1	Активный и реактивный принципы.
2	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбонагнетателе.
3	Их основные показатели рентабельности применения
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

<p style="text-align: center;">Министерство науки и высшего образования РФ          Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова          Институт энергетики          Кафедра «Теплотехника и гидравлика»  <b>Билет № 8</b></p>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »	
1	Уравнение первого закона термодинамики в газодинамической форме (уравнение Бернулли).
2	Процессы расширения и сжатия в T-S и h-S диаграммах для турбомашин.
3	Уравнение сохранения энергии для турбомашин. Уравнение неразрывности.

Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------	----------------

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 9</b></p>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
1	Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) для турбины и компрессора. Анализ его простой и развернутой форме.
2	Виды к.п.д. Турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.
3	Виды к.п.д. Турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 10</b></p>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
1	Классификация внутренних и внешних потерь, их физический смысл.
2	Газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин.
3	Турбины. Классификация паровых турбин в зависимости от характера тепловых процессов на ТЭС.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 11</b></p>	
<u>Первая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
1	Классификация сопловых аппаратов по режиму течения. Типы профилей.

2	Сопловые аппараты турбин. Основные геометрические и угловые параметры сопловых аппаратов.
3	Изображение полного процесса расширения в T-S диаграмме.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 12</b>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»
1	Сопоставление потерь в дозвуковых и сверхзвуковых аппаратах.
2	Определение угла выхода потока, формула Бэра.
3	. Анализ движения газа в сопловом аппарате. Дозвуковое и сверхзвуковое течения.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 13</b>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»
1	Сравнение циклов газотурбинных установок и циклов паротурбинных установок.
2	Циклы паротурбинных установок, анализ их развития и оценка термодинамической эффективности.
3	Основы теоретического цикла, термический к.п.д. Виды к.п.д. Цикла.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 14</b>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»

1	Активный и реактивный принципы.
2	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбонагнетателе.
3	Их основные показатели рентабельности применения
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 15</b>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »
1	Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) для турбины и компрессора. Анализ его простой и развернутой форме.
2	Виды к.п.д. Турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.
3	Виды к.п.д. Турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме.
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>

### 5.1.1 Примерные тестовые задания к первой рубежной аттестации

Нагнетатели классифицируют:

- A. по способу действия
- B. по развиваемому давлению
- C. по роду перемещаемой среды
- D. по всем указанным способам

ANSWER: D

2. Что называется удельной работой нагнетателей?

- A. работа, сообщаемая нагнетателем рабочему телу в 1 секунду
- B. работа, подводимая на вал нагнетателя
- C. работа, связанная с расходом энергии на 1 кг массы подаваемой жидкости или газа
- D. работа, необходимая для перемещения 1 кг массы жидкости или газа в 1 секунду

ANSWER: B

3. Какой термодинамический процесс является наиболее выгодным с энергетической точки зрения при сжатии газа в компрессоре?

- A. изотермический
- B. адиабатный
- C. политропный с отводом теплоты
- D. политропный с подводом теплоты

ANSWER: B

4. Как зависит высота всасывания насоса от температуры жидкости?

- A. чем выше температура, тем меньше допустимая высота всасывания
- B. чем выше температура, тем больше допустимая высота всасывания
- C. допустимая высота всасывания не зависит от температуры
- D. чем меньше температура, тем меньше допустимая высота всасывания

ANSWER: A

5. Выберите вариант ответа, в котором, по вашему мнению, дано наиболее точное определение понятия «Подача»

- A. количество жидкости, перемещаемое нагнетателем в единицу времени
- B. скорость жидкости перемещаемой нагнетателем
- C. высота столба жидкости перемещаемой нагнетателем
- D. напор столба жидкости перемещаемой нагнетателем

ANSWER: A

6. Чем выше холодильный коэффициент ? холодильной машины тем:

- A. больше работы затрачивается на получение единицы холода
- B. меньше холода затрачивается на получение единицы работы
- C. меньше работы затрачивается на получение единицы холода
- D. больше холода затрачивается на получение единицы работы

ANSWER: C

7. Холодильный коэффициент ? идеальной ХМ:

- A. зависит от свойств рабочего тела
- B. тем выше, чем выше температура, при которой осуществляется подведение тепла, и чем ниже температура отвода тепла
- C. равен КПД холодильной машины
- D. тем выше, чем больше отводится теплоты  $q_2$  и меньше затрачивается работы  $l_0$

ANSWER: D

8. Какой из элементов не относится к аэродинамической схеме осевого вентилятора?

- A. входной и выходной патрубки
- B. лопаточный неподвижный диффузор
- C. спиральный корпус
- D. рабочее колесо, закрепленное на валу

ANSWER: C

9. Укажите типы нагнетателей по которым они классифицируются

- A. динамические и статические
- B. объемные и динамические
- C. статические и объемные
- D. статические и циклические

ANSWER: B

10. Какой термодинамический процесс является наиболее выгодным с энергетической точки зрения при сжатии газа в компрессоре?

- A. изотермический
- B. адиабатный
- C. политропный с отводом теплоты
- D. политропный с подводом теплоты

ANSWER: B

11. Для чего применяется регенерация теплоты в ГТУ?

- A. для улучшения массогабаритных показателей
- B. для повышения термического КПД
- C. для уменьшения вредных выбросов в атмосферу
- D. для снижения степени сжатия в компрессоре

ANSWER: B

12. Холодильный коэффициент ? обратного цикла Карно:

- A. не зависит от свойств рабочего тела
- B. тем больше, чем больше отводится тепла от охлаждаемого тела и при этом затрачивается меньше работы
- C. равен КПД холодильной машины
- D. зависит от свойств рабочего тела

ANSWER: B

13. Что такое термический КПД теплового двигателя?:

- A. отношение низшей температуры цикла к наивысшей
- B. отношение работы цикла к подведенной теплоте

С. отношение отведенной теплоты к подведенной

Д. отношение снимаемой с двигателя мощности к теоретической

ANSWER: B

14. Какое оборудование относится к холодильным машинам:

А. 1-компрессор; 2- выключатель; 3-испаритель; 4-гидрозатвор

В. 1-процессор; 2- конденсатор; 3-переохладитель; 4- ТРВ;

С. 1- конденсатор 2- маслосборник; 3-испаритель; 4- монитор;

Д. 1-ресивер; 2- конденсатор; 3- ТРВ; 4- воздухоотделитель

ANSWER: D

15. При каких условиях работа нагнетателя может быть определена разностью полных энтальпий?

А. в случае адиабатного процесса

В. в случае преднамеренной интенсификации теплообмена

С. в случае изотермического процесса

Д. в случае равенства скоростей потока при входе в нагнетатель и выходе из него

ANSWER: A

16. Почему цикл Карно называют циклом идеальной тепловой машины?

А. машина, работающая по циклу Карно, не загрязняет окружающую среду

В. цикл Карно обеспечивает наивысший термический КПД при заданных температурах подвода и отвода теплоты

С. при повышении цикла Карно параметры рабочего тела возвращаются к исходным значениям

Д. машина, работающая по циклу Карно, имеет наименьшие массу и габариты

ANSWER: B

17. Работа затрачиваемая в цикле Карно равна

А.  $l_{ц} = l_{сж} + l_{расш}$

В.  $l_{ц} = l_{сж} - l_{расш}$

С.  $l_{ц} = l_{расш} - l_{сж}$

Д.  $l_{ц} = l_{сж}$

ANSWER: C

## 5.2 Билеты ко второй рубежной аттестации знаний дисциплины «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 1</b>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »
1	Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора.
2	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора.
3	Конструкции роторных компрессоров.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
--	--

<b>Билет № 2</b>	
<u>Второй текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
1	Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора. Причины их различия.
2	Рабочие колеса турбокомпрессоров. Основные типы и параметры.
3	Статический и динамический напоры машины. Диффузоры турбокомпрессоров. Их виды и сопоставление характеристик.
Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> <b>Билет № 3</b>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
1	Безразмерные и приведенные характеристики.
2	К.п.д. Ступеней в зависимости от характеристики турбин.
3	Сопоставление характеристик активных и реактивных турбин.
Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> <b>Билет № 4</b>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
1	Компрессоры объемного типа. Компрессоры кинетического типа.
2	Компрессоры. Классификация по принципу действия.
3	Регулирование паровых турбин. Регуляторы скорости. Парораспределительные устройства.
Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>	

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 5</b></p>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
1	Характеристики лопастных компрессоров. Пересчет характеристик.
2	Ступенчатое сжатие. Количество ступеней. Промежуточное давление.
3	Коэффициенты полезного действия компрессоров. Охлаждение.
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 6</b></p>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
1	Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса.
2	Схемы машин объемного типа и турбокомпрессоров. Основные понятия.
3	Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 7</b></p>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: <b>«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
1	Индикаторная диаграмма сжатия и расширения газа в поршневом компрессоре.
2	Метод расчета основных размеров ступени. Поршневые компрессоры.
3	Ступень осевого компрессора. Конструктивные формы осевых компрессоров.

Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------	----------------

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 8</b></p>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »	
1	Действительная индикаторная диаграмма. Подача и давление поршневого компрессора, работающего на трубопровод.
2	Мощность многоступенчатого компрессора. Конструктивные типы компрессоров.
3	Мощность и КПД. Мертвое пространство. Подача. Многоступенчатое сжатие.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет №9</b></p>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »	
1	Экономичность работы компрессора. Расчет основных размеров ступеней компрессора.
2	Компрессорные установки. Испытание компрессора. Энергетический баланс компрессора.
3	Регулирование подачи. Конструкции компрессоров. Компрессоры со свободно движущимися поршнями.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>  <b>Билет № 10</b></p>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: « <b>ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ</b> »	
1	Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора.

2	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора.
3	Конструкции роторных компрессоров.
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет № 11</b>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»	
1	Компрессоры объемного типа. Компрессоры кинетического типа.
2	Компрессоры. Классификация по принципу действия.
3	Регулирование паровых турбин. Регуляторы скорости. Парораспределительные устройства.
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет № 12</b>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»	
1	Характеристики лопастных компрессоров. Пересчет характеристик.
2	Ступенчатое сжатие. Количество ступеней. Промежуточное давление.
3	Коэффициенты полезного действия компрессоров. Охлаждение.
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» <b>Билет № 13</b>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»	
1	Индикаторная диаграмма сжатия и расширения газа в поршневом компрессоре.

2	Метод расчета основных размеров ступени. Поршневые компрессоры.
3	Ступень осевого компрессора. Конструктивные формы осевых компрессоров.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев	

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»  <b>Билет №14</b></p>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»	
1	Приближенный расчет ступени. Конструкции центробежных компрессоров
2	Ступень центробежного компрессора. Мощность центробежного компрессора.
3	Особенности регулирования лопастных компрессоров. Центробежные компрессоры.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев	

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»  <b>Билет № 15</b></p>	
<u>Вторая рубежная аттестация</u>	
Дисциплина: «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»	
1	Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора.
2	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора.
3	Конструкции роторных компрессоров.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев	

### 5.2.1 Примерные тестовые задания ко второй рубежной аттестации

18. Выберите определение понятия «прямой цикл»

- A. цикл, в котором линия расширения расположена выше линии сжатия
- B. цикл, в котором линия расширения расположена ниже линии сжатия
- C. цикл, в котором линии расширения и сжатия совпадают
- D. цикл, в котором линия подвода теплоты расположена ниже линии отвода теплоты

ANSWER: B

19. По какому признаку не классифицируются центробежные вентиляторы?

- A. по назначению

- B. по направлению вращения колеса
- C. по КПД
- D. по быстроходности

ANSWER: B

20. В цикле двигателя внутреннего сгорания есть такты:

- A. нагревание
- B. рабочий ход
- C. выпуск
- D. сжатие

ANSWER: B,C,D

21. Какой двигатель называют двигателем внутреннего сгорания?

- A. у которого топливо сгорает внутри рабочего цилиндра двигателя
- B. который имеет внутреннюю камеру сгорания топлива
- C. для которого используется жидкое топливо, вводимое непосредственно в двигатель

ANSWER: A

22. Какой части нет в двигателе внутреннего сгорания

- A. поршень
- B. свеча
- C. шатун
- D. сопло

ANSWER: D

23. Тепловыми двигателями называют машины, в которых

- A. внутренняя энергия топлива превращается в тепло окружающей среды
- B. механическая энергия превращается в энергию топлива
- C. тепло окружающей среды превращается в механическую энергию
- D. внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию

ANSWER: D

24. Цикл двигателя внутреннего сгорания состоит из

- A. впуска, выпуска
- B. нагревания, рабочего хода
- C. впуска, сжатия, рабочего хода, выпуска
- D. впуска, нагревания, рабочего хода, выпуска

ANSWER: C

25. В состав теплового двигателя не входит

- A. нагреватель
- B. рабочее тело
- C. холодильник
- D. турбина

ANSWER: D

26. В тепловом двигателе нагреватель

- A. отдаёт часть энергии рабочему телу, часть энергии холодильнику
- B. получает всю энергию от рабочего тела
- C. получает часть энергии рабочего тела
- D. отдаёт всю энергию холодильнику

ANSWER: A

27. Коэффициент полезного действия теплового двигателя определяется

- A. только величинами полезной работы и энергии, полученной нагревателем
- B. количеством теплоты, полученной от нагревателя
- C. только количеством теплоты, отданной холодильнику
- D. только величиной полезной работы

ANSWER: A

28. В двигателе внутреннего сгорания

- A. энергия твёрдого топлива преобразуется в механическую энергию снаружи двигателя
- B. механическая энергия преобразуется в энергию топлива внутри двигателя

С. энергия жидкого и газообразного топлива преобразуется в механическую энергию внутри самого двигателя

Д. механическая энергия поршня преобразуется в энергию топлива снаружи двигателя

ANSWER: С

29. Тепловой двигатель состоит

А. из нагревателя и холодильника

В. из нагревателя, рабочего тела и холодильника

С. из впуска, сжатия, рабочего хода, выпуска

Д. из зажигания и рабочего тела

ANSWER: В

30. К тепловым двигателям не относится

А. двигатель внутреннего сгорания

В. паровая турбина

С. реактивный двигатель

Д. ядерный ускоритель

ANSWER: D

31. В тепловом двигателе холодильник

А. получает всю энергию, переданную нагревателем, и передаёт часть её рабочему телу

В. получает часть энергии нагревателя и передаёт всю её рабочему телу

С. получает часть энергии, переданной нагревателем рабочему телу

Д. отдаёт всю энергию нагревателю

ANSWER: С

32. Коэффициент полезного действия теплового двигателя равен отношению

А. затраченной работы к энергии, полученной от нагревателя

В. энергии, полученной от нагревателя, к полезной работе

С. полезной работы к постоянной теплового двигателя

Д. полезной работы к энергии, полученной от нагревателя

ANSWER: D

### 5.3 Билеты к экзамену по дисциплине «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
	<b>БИЛЕТ № 1 Экзамен</b>
1.	Коэффициент закрутки. Степень реактивности турбокомпрессора.
2.	Свойства турбокомпрессоров. Уравнение Эйлера для турбокомпрессора.
3.	Конструкции роторных компрессоров.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»
	Р.А-В. Турлуев

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
<b>БИЛЕТ № 2 Экзамен</b>	
<b>1.</b>	Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора. Причины их различия.
<b>2.</b>	Рабочие колеса турбокомпрессоров. Основные типы и параметры.
<b>3.</b>	Статический и динамический напоры машины. Диффузоры турбокомпрессоров. Их виды и сопоставление характеристик.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
<b>БИЛЕТ № 3 ТЭС-24 Экзамен</b>	
<b>1.</b>	Безразмерные и приведенные характеристики.
<b>2.</b>	К.п.д. Ступеней в зависимости от характеристики турбин.
<b>3.</b>	Сопоставление характеристик активных и реактивных турбин.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» <span style="float: right;">Р.А-В. Турлуев</span>	

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<p><b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b></p>
	<p><b>БИЛЕТ № 4 Экзамен</b></p>
1.	Компрессоры объемного типа. Компрессоры кинетического типа.
2.	Компрессоры. Классификация по принципу действия.
3.	Регулирование паровых турбин. Регуляторы скорости. Парораспределительные устройства.
<p>Зав. кафедрой  «Теплотехника и гидравлика»</p>	
	<p>Р.А-В. Турлуев</p>

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<p><b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b></p>
	<p><b>БИЛЕТ № 5 Экзамен</b></p>
1.	Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса.
2.	Схемы машин объемного типа и турбокомпрессоров. Основные понятия.
3.	Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.
<p>Зав. кафедрой  «Теплотехника и гидравлика»</p>	
	<p>Р.А-В. Турлуев</p>

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
--	---

	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
	<b>БИЛЕТ № 6 Экзамен</b>	
1.	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей.	
2.	Двигатель Стирлинга, принцип работы, преимущества и недостатки.	
3.	Сравнение циклов Отто и Дизеля.	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
	<b>БИЛЕТ № 7 Экзамен</b>	
1.	Активный и реактивный принципы.	
2.	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбонагнетателе.	
3.	Их основные показатели рентабельности применения	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
	<b>БИЛЕТ № 8 Экзамен</b>	

1.	Уравнение первого закона термодинамики в газодинамической форме (уравнение Бернулли).
2.	Процессы расширения и сжатия в T-S и h-S диаграммах для турбомашин.
3.	Уравнение сохранения энергии для турбомашин. Уравнение неразрывности.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
	<b>БИЛЕТ № 9 Экзамен</b>
1.	Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) для турбины и компрессора. Анализ его простой и развернутой форме.
2.	Виды к.п.д. Турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.
3.	Виды к.п.д. Турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев
	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
	<b>БИЛЕТ №10 Экзамен</b>
1.	Классификация внутренних и внешних потерь, их физический смысл.
2.	Газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин.
3.	Турбины. Классификация паровых турбин в зависимости от характера тепловых процессов на ТЭС.

Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
	<b>БИЛЕТ № 11 Экзамен</b>
1.	Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора. Причины их различия.
2.	Рабочие колеса турбокомпрессоров. Основные типы и параметры.
3.	Статический и динамический напоры машины. Диффузоры турбокомпрессоров. Их виды и сопоставление характеристик.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>
	<b>БИЛЕТ № 12 Экзамен</b>
1.	Безразмерные и приведенные характеристики.
2.	К.п.д. Ступеней в зависимости от характеристики турбин.
3.	Сопоставление характеристик активных и реактивных турбин.
Зав. кафедрой	

«Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i></p>	
<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
<b>БИЛЕТ №13 Экзамен</b>	
<b>1.</b>	Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса.
<b>2.</b>	Схемы машин объемного типа и турбокомпрессоров. Основные понятия.
<b>3.</b>	Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i></p>	
<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
<b>БИЛЕТ № 14 Экзамен</b>	
<b>1.</b>	Активный и реактивный принципы.
<b>2.</b>	Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбонагнетателе.
<b>3.</b>	Их основные показатели рентабельности применения
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<p><b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b></p>
	<p><b>БИЛЕТ № 15 Экзамен</b></p>
1.	Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) для турбины и компрессора. Анализ его простой и развернутой форме.
2.	Виды к.п.д. Турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.
3.	Виды к.п.д. Турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме.
	<p>Зав. кафедрой  «Теплотехника и гидравлика»</p> <p style="text-align: right;">Р.А-В. Турлуев</p>

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики  Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</p>
	<p><b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b></p>
	<p><b>БИЛЕТ № 16 Экзамен</b></p>
1.	Уравнение первого закона термодинамики в газодинамической форме (уравнение Бернулли).
2.	Процессы расширения и сжатия в T-S и h-S диаграммах для турбомашин.
3.	Уравнение сохранения энергии для турбомашин. Уравнение неразрывности.
	<p>Зав. кафедрой  «Теплотехника и гидравлика»</p> <p style="text-align: right;">Р.А-В. Турлуев</p>

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ  Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  Институт энергетики</p>
--	--

	<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
	<b>БИЛЕТ №17 Экзамен</b>	
1.	Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса.	
2.	Схемы машин объемного типа и турбокомпрессоров. Основные понятия.	
3.	Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
	<b>БИЛЕТ № 18 Экзамен</b>	
1.	Компрессоры объемного типа. Компрессоры кинетического типа.	
2.	Компрессоры. Классификация по принципу действия.	
3.	Регулирование паровых турбин. Регуляторы скорости. Парораспределительные устройства.	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
--	---	--

	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
	<b>БИЛЕТ № 19 Экзамен</b>	
1.	Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса.	
2.	Схемы машин объемного типа и турбокомпрессоров. Основные понятия.	
3.	Преимущества и недостатки отдельных типов машин в сравнении с лопастными машинами.	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i>	
	<b>Дисциплина «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ»</b>	
	<b>БИЛЕТ №20 Экзамен</b>	
1.	Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) для турбины и компрессора. Анализ его простой и развернутой форме.	
2.	Виды к.п.д. Турбокомпрессоров. Процесс сжатия в h-S диаграмме.	
3.	Виды к.п.д. Турбин. Процесс расширения в турбине в h-S диаграмме.	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

